

⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-120041

⑬ Int.Cl.
H 01 L 21/76
21/302識別記号
S-7131-5F
A-8223-5F⑭ 公開 昭和62年(1987)6月1日
審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 昭60-260258

⑰ 出 願 昭60(1985)11月20日

⑱ 発明者 池増慎一郎 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 出願人 富士通株式会社 川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代理人 弁理士 井桁貞一

明細書

半導体装置の製造方法に関するものである。

1. 発明の名前

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

半導体基板を一定の高純度に保持しながら不純物を除去するソースガスを含むエッチング用ガスを用いて電気的性エッティングを行なうことにより、U溝の形状と同時に溝底に溝底面に不純物領域を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

半導体装置の製造方法であって、エッティング用のガスに不純物を除去するソースガスを導入することにより、溝の側壁を含む全表面に不純物を除去しながらU溝の形成を可能とする。

(産業上の利用分野)

本発明は半導体装置の製造方法に関するものであり、特にドライエッティングによりU溝を形成す

(従来の技術)

従来、電子分離技術の一つとしてU溝電子分離法があるが、その前段としてシリコン基板にU溝を形成する必要がある。第3回は従来例のU溝を形成する方法を説明する圖であり、1はシリコン基板、2は基板をエッチングする際にマスクとして使用する絶縁膜である。図において、CF₄+O₂ガスはエッチング用のガスであり、プラズマによって生成する活性化ラジカルFによってシリコン基板1はエッチングされる。このときエッチングが異方性とすればU溝が形成される。

(発明が解決しようとする問題)

ところでお子間分離を完成させるためにはシリコン基板1の表面が反転してリード遮蔽が発生しないように、U溝の表面全般に不純物領域を形成する必要がある。従来、一般に不純物領域の形成はイオン打ち込み法によって行われている。しか

レイオン打ち込み法ではU溝の底面に不純物を打ち込むことができて保液に打ち込むことは難しい。使ってこのため側面に不純物領域が形成できないので、リタク電説の発生を防止することができぬという問題点がある。

本発明はかかる実用例の問題点に鑑みて製作されたものであり、U溝を形成するとともに、側壁を含めたU溝の全底面に不純物領域を形成することを可能とする半導体装置の製造方法の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明は半導体装置を一定の高濃度状態に保持しながら不純物転送用のソースガスをもむエッティング用ガスを用いて異方性エッチングを行なうことにより、U溝の形成と同時に該U溝の全底面に不純物領域を形成することを特徴とする。

(作用)

エッティング用ガスによりエッティングされて基板

版6によってプラズマ状態となり、さらに沿幅4の間の印加電圧によってウェーハー5に照射される。

これにより解離したボロンイオンはまずシリコン基板1の表面に付着する。次にシリコン基板1がヒーター9によって加熱されて高濃度状態にあるから、付着したボロンイオンは基板内層に拡散してP型領域を形成する(第2図(a))。

一方CF₄ガスの解離によって生成した活性化ラジカルFはシリコン基板1を異方性エッチングしてU溝を形成する。

このボロンイオンの付着、拡散と活性化ラジカルFによるシリコン基板1のエッティングは同時に行われる。(第2図(b))。すなわちU溝の底面にはボロンイオンが付着、拡散してP型領域を形成し、同時にエッティングされる。このときシリコン基板1の表面の不純物濃度はボロンイオンの供給により常に高濃度に保たれるから、エッティング速度の増大を図ることができる。一方、U溝の側壁部は活性化ラジカルFによってほとんど

にはU溝が形成される。同時に不純物転送用のオフガスはU溝底面に付着して基板内に拡散することにより、U溝底面全体に不純物領域の形成が可能となる。

(実施例)

次に図を参照しながら本発明の実施例について説明する。第1図は本発明の実施例に係る半導体装置の製造方法を説明する図であり、1はチャンバー、2は電極、3はU溝を形成する対象となるウェーハー、4は基板設置部である。また7はエッティング用のCF₄+O₂ガス、8は不純物転送用のBF₃ガスであり、9はウェーハー5を1000°Cで前後に加熱するヒーターである。

また第2図(a)、(b)はこの製造方法によってウェーハー5の半導体基板1にU溝が形成される様子を示す断面図である。

これら第1図、第2図を参照しながら実施例の作用について説明する。チャンバー内に導入されたCF₄+O₂ガス7とBF₃ガス8は高周波電

エッティングされないから(異方性エッチング)、その部分に付着したボロンイオンは基板1の内部に拡散してP型領域を形成する。このようにしてU溝の側面にP型領域を形成することができる。

以上説明したように、実施例によればU溝の底面のみならず側面にもP型領域を形成することができる。本実施例を素子間分離用のU溝形成に用いればリタク電説の発生しない高性能の素子間分離が可能となる。また本発明をメモリ等に使用されるガラスの形成に適用することにより、小面積で所定の容量値を有する寄柵の形成が可能となる。

また実施例によればU溝形成と不純物領域の形成は同時的になされるので、半導体装置の製造効率の向上を図ることが可能となる。

なお実施例ではP型領域の形成について説明したが、不純物転送用のソースガスの種類を変えることにより、N型領域の形成も可能となる。また実施例ではシリコン基板1を高濃度に保つことに

よってU溝の側壁に不純物領域を形成したが、並にエッティングの高速化を図る目的に限る場合には、不純物が放出しない程度にシリコン基板1の温度を下げればよい。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば半導体装置を一定の高さに保持し、かつ不純物を放散のソースガスを含むエッティングガスを用いて異方性エッティングするので、U溝を形成しながら同時に側壁を含めてU溝の表面全域に不純物領域の形成が可能となる。従って半導体装置の製造効率大幅な向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

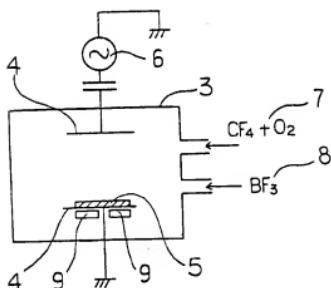
第1図、第2図は本発明の実施例に係る半導体装置の製造方法を説明する図であり、第3図は実例の半導体装置の製造方法を説明する図である。

1…シリコン基板(半導体基板)

2…絶縁膜

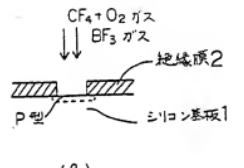
- 3…チャンバー
- 4…電極
- 5…ウェハー
- 6…高周波電源
- 7… $CF_4 + O_2$ ガス(エッティング用のガス)
- 8… BF_3 ガス(不純物放散ソース用のガス)
- 9…ヒーター

代理人 齋藤正一

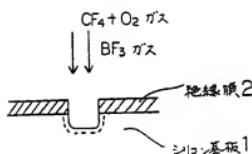


本発明の実施例図

第1図



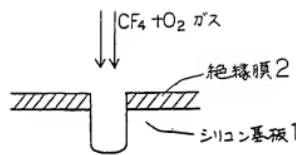
(a)



(b)

本発明の実施例図

第2図



従来例の製造方法の説明図

第 3 図